

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 06110000 A

(43) Date of publication of application: 22 . 04 . 94

(51) Int. Cl

G02B 26/10

(21) Application number: 04256505

(71) Applicant: FUJI XEROX CO LTD

(22) Date of filing: 25 . 09 . 92

(72) Inventor: KUNII YOSHIMASA

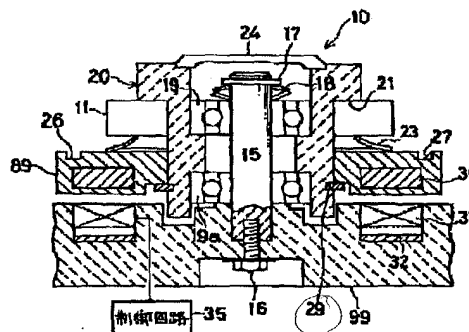
(54) LIGHT DEFLECTOR

(57) Abstract:

PURPOSE: To prevent destruction by centrifugal force in the case the rotor of a motor rotating a light deflecting element at high speed is constituted only of a magnet.

CONSTITUTION: This light deflector is provided with a polygon mirror 11 deflecting an incident light beam by rotation so as to perform scanning and a motor rotating the polygon mirror 11, and a reference pedestal part 21 to which the polygon mirror 11 is closely attached is installed on the rotary shaft 20 of the motor. The rotor of the motor is constituted only of a rotor magnet 30 attached to the rotary shaft 20 and the polygon mirror 11 is arranged between the reference pedestal part 21 of the rotary shaft 20 and the rotor magnet 30, and the rotor magnet 30 is constituted of the magnet embedded in resin 89, thereby preventing the destruction by the centrifugal force.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio



(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-110000

(43)公開日 平成6年(1994)4月22日

(51)Int.Cl.⁵

G 0 2 B 26/10

識別記号

1 0 2

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平4-256505

(22)出願日 平成4年(1992)9月25日

(71)出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂三丁目3番5号

(72)発明者 国井良昌

埼玉県岩槻市府内3丁目7番1号 富士ゼ

ロックス株式会社岩槻事業所内

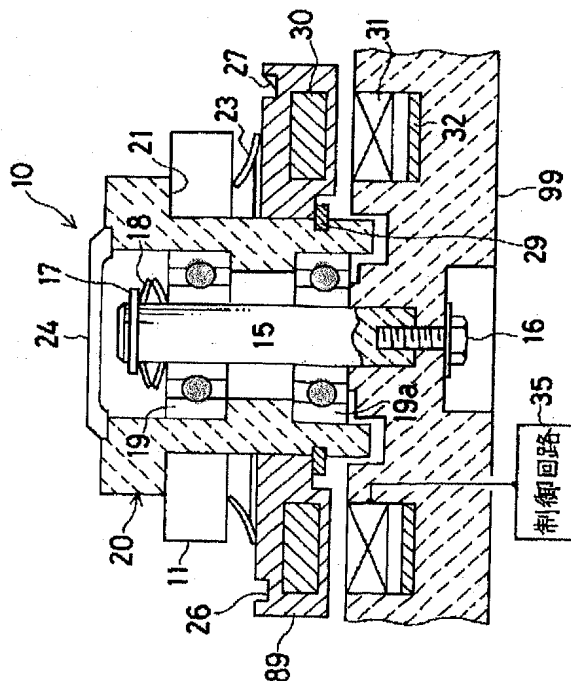
(74)代理人 弁理士 荏澤 弘 (外7名)

(54)【発明の名称】 光偏向器

(57)【要約】

【目的】 光偏向素子を高速回転させるモータのロータをマグネットのみで構成する場合に、遠心力により破壊されるのを防止する。

【構成】 光偏向器は、回転により入射光ビームを偏向して走査する多面鏡11と、多面鏡11を回転させるモータとを備え、モータの回転軸20に多面鏡11が密着して取り付けられる基準台座部21が設けられている。このモータのロータを回転軸20に取り付けられたロータ・マグネット30のみで構成し、回転軸20の基準台座部21とロータ・マグネット30の間に多面鏡11が配置され、かつ、ロータ・マグネット30を、樹脂89中に埋め込んだマグネットで構成して遠心力による破壊から守る。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転により入射光ビームを偏向して走査する光偏向素子と、この光偏向素子を回転させるモータとを備え、モータの回転軸に光偏向素子が密着して取り付けられる基準台座部が設けられている光偏向器において、前記モータのロータを前記回転軸に取り付けられたロータ・マグネットのみで構成し、前記回転軸の基準台座部と前記ロータ・マグネットの間に前記光偏向素子が配置され、かつ、前記ロータ・マグネットを、樹脂中に埋め込んだマグネット、もしくは、少なくとも外周を樹脂枠に固定したマグネットで構成したことを特徴とする光偏向器。

【請求項2】 前記ロータ・マグネットの樹脂部にバランス調整用の部材を付着する溝を設けたことを特徴とする請求項1記載の光偏向器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、レーザ・プリンタ、デジタル複写機、レーザ・ファックス、POS等に用いられる光偏向器に関し、特に、多面鏡（ポリゴン・ミラー）、ホログラム・ディスク等を回転して入射光ビームを走査する光偏向器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】先ず、図4を参照にして、一般的な光学走査装置1について説明すると、図示しない例えば半導体レーザ等の光源から出射した光ビーム8は、光偏向器10の回転多面鏡11に到達し、この回転多面鏡11によって走査（スキャンニング）された光ビーム8は、被走査体9に適当な走査像を結ぶための結像レンズ系6を透過し、さらに防塵のためのガラス7を透過して、前述の被走査体9に到達し、電子写真技術による静電潜像やフィルム露光等をする。

【0003】また、光偏向器10には、多面鏡11を回転させるために、通常、DCブラシレス・モータが使用され、光学箱2にネジ止めされている。また、光学走査装置1の全体を防塵するためのカバー5も設けられている。

【0004】ところで、図5を参照にして従来の光偏向器の1例（特開昭64-18119号、同64-66615号）を説明すると、モータ機体99には固定軸15がネジ16によって固定され、さらにステータ・コイル31、及び、鉄系金属（例えば、ケイ素鋼板）もしくはフェライトで構成されたリング状のステータ・ヨーク32がネジもしくは接着等でモータ機体99に固着されている。

【0005】ステータ・コイル31に、制御回路35から電流が流れると、図中の上下に磁界を発生するが、ステータ・ヨーク32は、モータの効率向上のために、図中の下向きの磁界を上向きに戻す働きをしている。

【0006】また、回転側は、回転軸20の中に2つの

ボールベアリング19、19aが挿入され、その回転軸20の外側には、多面鏡11、スプリング23、ロータ・ヨーク25、ロータ・マグネット30がリング29によって固定されている。

【0007】また、ロータ・マグネット30は、ロータ・ヨーク25に接着され、さらに、スプリング23の押圧力により多面鏡11が回転軸20の一端に設けられた基準台座部21へ押し付けられるように、リング29の位置が回転軸20に設けられた溝95により設定されている。

【0008】また、ロータ・ヨーク25には、動バランス調整用のバランス溝26が設けられ、適当な位置に適量のバランス・ウェイト27が付着される。

【0009】また、リング17は、予圧スプリング18がベアリング19の内輪を下方向へ、ベアリング19aの内輪を上方向へ押圧する力、つまり、「予圧」がかかるような位置に固定軸15へ固定されている。

【0010】回転軸20の上方には、ボールベアリング19、19aの回転によって上方からグリースが飛散しないように、高分子シートもしくは金属板のシール24が接着剤や粘着剤等で貼付されている。一方、回転軸20の下方には、モータ機体99と回転軸20の隙間で構成されるラビリンス溝が設けられ、回転軸20の回転による空気の「粗、密」により「エア・カーテン」が形成され、ボールベアリング19、19aの回転による下方からのグリースの飛散がないように工夫されている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】ところで、図5におけるロータ・ヨーク25は、ステータ・ヨーク32同様の働きをする。つまり、図5のロータ・マグネット30には、図中の上下に磁界を発生しているが、図中の上向きの磁界をモータの効率向上のために、下向きに戻す働きをしている。

【0012】しかし、ロータ・ヨーク25は、上記したように鉄系金属やフェライトで構成され、その慣性モーメントは、素材の比重（鉄系金属の比重は約7.8である。）とその形状（半径方向に大きい。）から、非常に大きい値となっている。

【0013】そこで、図6に示すように、DCブラシレス・モータの回転側のロータ・ヨークをなくし、ロータをロータ・マグネット40のみで構成することが考えられる。図6のロータ・マグネット40は、プラスチック・マグネットで成形され、その比重は約3.5であり、図5の従来例に比べ、ロータは遙かに小さい慣性モーメントとなっている。

【0014】以上に述べたように、磁界を有効に作用させ、モータの効率向上のためのロータ・ヨークは、ロータの慣性モーメントの増大となり、かえって回転効率の観点から疑問視される。

【0015】実際、次の表1に示すように、図5よりも

図6の構成の方が、電流値が低下することが確認されている。

【0016】

表1

項 目	図5の例	図6の例
多面鏡の面数	6面	6面
多面鏡の面間距離	40mm	40mm
多面鏡の平均肉厚	6mm	6mm
マグネットの外径	φ48mm	φ50mm
マグネットの平均肉厚	4mm	5mm
ロータ・ヨークの外径	φ50mm	—
ロータ・ヨークの平均肉厚	1mm	—
回転数	15,000rpm	15,000rpm
電圧	DC24V	DC24V
電流(結論)	1.1A	0.8A

しかも、図5の構成のものは、ロータの慣性モーメントが非常に大きいため、動バランス調整が容易でない。

【0017】これに対して、効率及び動バランス調整の点で優れている図6のものは、ロータ・ヨークがないために、ロータ・マグネット40の「遠心力による破壊リスク」を持っている。プラスチック・マグネットの外径をφ50mmとした場合、安全性を十分にとると、計算では回転数は17,000rpmが限度であると考えられる。

【0018】従来は、図5のように、ロータはロータ・マグネットとロータ・ヨークで構成されているため、ロータ・マグネットの遠心力による破壊はその外周に密着されたロータ・ヨークによって防止されていたが(例えば、実開昭59-123824号)、図6に示すように、ロータを回転軸20に取り付けられたロータ・マグネット40のみで構成する場合、このようなロータの破壊防止策をとることはできない。

【0019】本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、その目的は、入射光ビームを偏向・走査する多面鏡、ホログラム・ディスク等の光偏向素子を高速回転させるモータのロータをロータ・マグネットのみで構成する場合に、遠心力によりロータ・マグネットが破壊されるのを防止した光偏向器を提供することである。

【0020】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成する本発明の光偏向器は、回転により入射光ビームを偏向して走査する光偏向素子と、この光偏向素子を回転させるモータとを備え、モータの回転軸に光偏向素子が密着して取り付けられる基準台座部が設けられている光偏向器において、前記モータのロータを前記回転軸に取り付けられたロータ・マグネットのみで構成し、前記回転軸の基準台座部と前記ロータ・マグネットの間に前記光偏向素子

が配置され、かつ、前記ロータ・マグネットを、樹脂中に埋め込んだマグネット、もしくは、少なくとも外周を樹脂枠に固定したマグネットで構成したことを特徴とするものである。

【0021】この場合、ロータ・マグネットの樹脂部にバランス調整用の部材を付着する溝を設けることができる。

【0022】

【作用】本発明においては、モータのロータが回転軸に取り付けられたロータ・マグネットのみで構成されているので、ロータの慣性モーメントを小さくでき、回転効率を向上させることができ、しかも、ロータのアンバランスな部品点数が減るので、動バランス調整が容易になる。しかも、本発明においては、このロータ・マグネットを、樹脂中に埋め込んだマグネット、もしくは、少なくとも外周を樹脂枠に固定したマグネットで構成しているので、高速回転の場合にロータ・マグネットが遠心力により破壊するのが防止される。

【0023】

【実施例】以下、本発明の光偏向器をいくつかの実施例に基づいて説明する。本発明の光偏向器の概略の構成は、図1に示すように、ロータ・マグネット30を含めた回転体が高速で回転したとき、ロータ・マグネット30が遠心力で破壊しないように、ロータ・マグネット30を樹脂89中に埋め込んで構成するか、少なくともロータ・マグネット30の外周を樹脂枠に接着等で固定することを特徴としている。

【0024】以下、図1の実施例について説明する。その基本的な構造と機能は、図5及び図6に示したものと同じである。すなわち、モータ機体99には固定軸15がネジ16によって固定され、さらにステータ・コイル31、及び、鉄系金属(例えば、ケイ素鋼板)もしくは

フェライトで構成されたリング状のステータ・ヨーク32がネジもしくは接着等でモータ機体99に固着されている。

【0025】ステータ・コイル31に、制御回路35から電流が流れると、図中の上下に磁界を発生するが、ステータ・ヨーク32は、モータの効率向上のために、図中の下向きの磁界を上向きに戻す働きをしている。

【0026】また、回転側は、回転軸20の中に2つのボールベアリング19、19aが挿入され、その回転軸20の外側には、多面鏡11、スプリング23、樹脂89中に埋め込んだロータ・マグネット30がリング29によって固定されている。

【0027】また、ロータ・マグネット30が埋め込まれた樹脂89には、動バランス調整用のバランス溝26が同心に設けられ、適当な位置に適量のバランス・ウェイト27が付着される。

【0028】また、リング17は、予圧スプリング18がベアリング19の内輪を下方向へ、ベアリング19aの内輪を上方向へ押圧する力、つまり、「予圧」がかかるような位置に固定軸15へ固定されている。

【0029】回転軸20の上方には、ボールベアリング19、19aの回転によって上方からグリースが飛散しないように、高分子シートもしくは金属板のシール24が接着剤や粘着剤等で貼付されている。一方、回転軸20の下方には、モータ機体99と回転軸20の隙間で構成されるラビリンス溝が設けられ、回転軸20の回転による空気の「粗、密」により「エア・カーテン」が形成され、ボールベアリング19、19aの回転による下方からのグリースの飛散がないように工夫されている。

【0030】なお、表1のような条件下で、回転体の回転数が10,000rpm以下の場合には、多面鏡11の固定は、上記のように、基準台座部21とリング29とスプリング23との間の押圧による固定でよいが、回転数が10,000rpmを超える場合には、多面鏡11が回転軸20に対して回転スリップする場合がある。また、10,000rpm以下の場合でも、多面鏡11の面間距離が40mmを超える場合には、上記回転スリップ現象が起こる。このような回転スリップ現象を防ぐには、微粒状物と樹脂材料及び溶剤を含む溶液を多面鏡11と回転軸20の隙間に注入して固定すればよい。

【0031】以上のように、本発明においては、まず、モータのロータのヨークを省いて、ロータをロータ・マグネット30のみで構成している。マグネットとしては、比重の小さいプラスチック・マグネット又は希土類磁石を用いる。そのため、表1に示したように、駆動電流値が低下し、モータの回転効率が向上する。しかも、ロータ・ヨークを省くことにより、ロータの動バランス調整が容易になり、また、その部品点数が減り、構成の簡略化、加工、組立の容易化も図れる。この点は、本発明の重要な点である。

【0032】そして、本発明の最も重要な点は、このようにモータのロータをロータ・マグネット30のみで構成した場合、ロータを高速で回転すると、ロータ・マグネット30が遠心力で破壊されてしまうおそれがある。そこで、上記のように、ロータ・マグネット30を低比重の樹脂89の中に一体成形で埋め込んで構成し、この破壊を防いでいる。樹脂89としては、ABS樹脂やポリカーボネート(PC)樹脂が選択される。また、これらの樹脂の強度を増すために、10~30%のグラス・ファイバーを混合させるのが望ましい。このように一体成形した後、マグネット30は、熱可塑性の樹脂89によってその中心方向に収縮力がかかり、中心方向に補強される。

【0033】以上は、ロータ・マグネット30を樹脂89の中に一体成形で埋め込む例であったが、図2(a)にロータ・マグネット部の断面を示すように、断面「コ」の字の樹脂盤89'中にロータ・マグネット30を嵌め込んで接着剤等で貼り付けてもよく、また、同図(b)に示すように、リング状の樹脂枠89"中にロータ・マグネット30を嵌め込んで接着剤等で固定しても、遠心力によるロータ・マグネット30の破壊防止ができる。

【0034】次に、この光偏向器の変形例について、図3の概略の構成を示す断面図を参照にして説明する。図1の場合は、多面鏡11は回転軸20の基準台座部21とロータ・マグネット30の間に位置し、さらに、ロータ・マグネット30は樹脂89中に埋め込んだマグネットからなるものであった。これに対して、図3の場合は、図1の実施例と同様に、ロータ・マグネット30は樹脂89中に埋め込んだマグネットからなるものであるが、回転軸20の基準台座部21が多面鏡11とロータ・マグネット30の間に位置する構成となっている。まず、樹脂89中に埋め込まれたロータ・マグネット30は、回転軸20の基準台座部の背面に、板バネ96等の弾性体で押圧され、その固着力を増すために、さらに回転軸20の溝98に接着剤97を充填又は塗布して接着固定されている。なお、このロータ・マグネット30は、回転軸20の基準台座部21の背面に設けられた図示せぬネジ穴に図示せぬネジで固定してもよい。一方、多面鏡11は、回転軸20の基準台座部21の上面にのせられ、回転軸20にネジ93で固定されたバネ94の弾性力で基準台座部21へ押圧固定されている。この場合、バネ94は、図1におけるシール24の役割も兼ねている。

【0035】この変形例においても、図1と同様、ロータ・マグネット30はロータ・ヨークが設けられていないので、樹脂89の中に埋め込むことにより、図1の実施例と全く同じ効果が得られる。

【0036】以上、本発明の光偏向器を実施例に基づいて説明してきたが、本発明はこれら実施例に限定されず

種々の変形が可能である。例えば、図1において、スプリング23を省いて、樹脂89中に埋め込まれたロータ・マグネット30を直接多面鏡11に密着して固定してもよい。また、回転により入射光ビームを偏向して走査する光偏向素子として多面鏡を前提にして説明してきたが、この代わりに入射光ビームを回折して偏向するホログラム・ディスク、その他プリズム等を用いてもよい。

【0037】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明の光偏向器によると、モータのロータが回転軸に取り付けられたロータ・マグネットのみで構成されているので、ロータの慣性モーメントを小さくでき、回転効率を向上させることができ、しかも、ロータのアンバランスな部品点数が減るので、動バランス調整が容易になる。しかも、本発明においては、このロータ・マグネットを、樹脂中に埋め込んだマグネット、もしくは、少なくとも外周を樹脂枠に固定したマグネットで構成しているため、高速回転の場合にロータ・マグネットが遠心力により破壊するのが防止される。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の光偏向器の1実施例の構成を示す断面図である。

【図2】 ロータ・マグネットの破壊を防止する樹脂枠の例を示す断面図である

【図3】 変形例の概略の構成を示す断面図である。

【図4】 一般的な光学走査装置を示す概略断面図である。

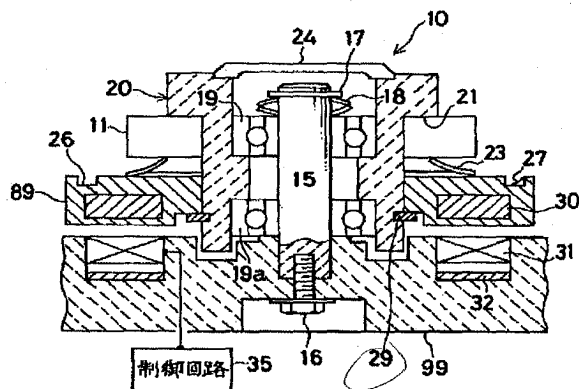
【図5】 従来の光偏向器の構成を示す断面図である。

【図6】 別の例の光偏向器の構成を示す断面図である。

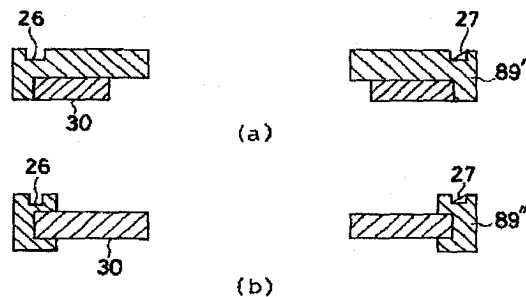
【符号の説明】

11…多面鏡、15…固定軸、16…ネジ、17…リング、18…予圧スプリング、19、19a…ボールベアリング、20…回転軸、21…基準台座部、23…スプリング、24…シール、26…バランス溝、27…バランス・ウェイト、29…リング、30…ロータ・マグネット、31…ステータ・コイル、32…ステータ・ヨーク、35…制御回路、89…樹脂、93…ネジ、94…バネ、96…板バネ、97…接着剤、98…溝、99…モータ機体

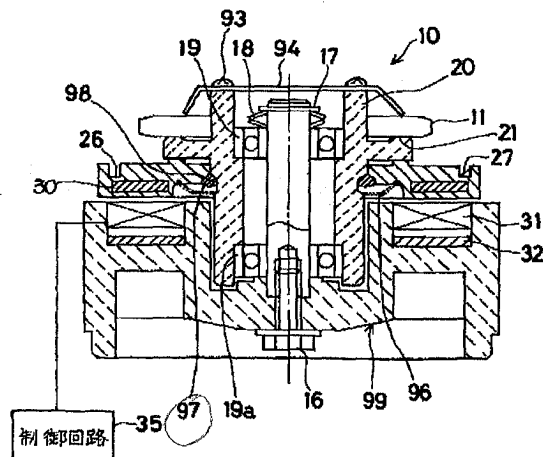
【図1】



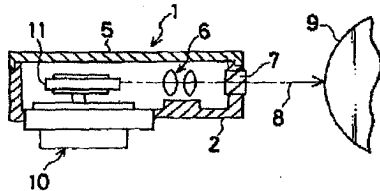
【図2】



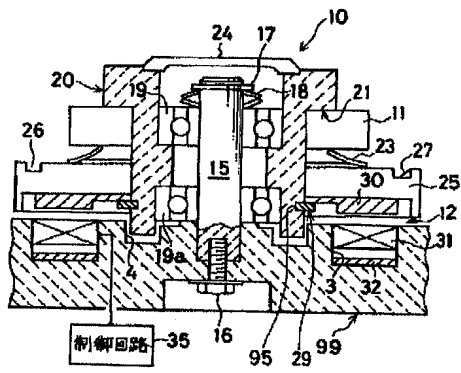
【図3】



【図4】



【図 5】



【図 6】

